پژوهش‌های حبوبات ایران
سال(دوره)۱۱ شمارهٔ۱، نیمهٔ اوّل ۱۳۹۹
صفحهٔ ۱۶۲-۱۵۲، نوع مقاله: پژوهشی

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 11, No. 1, 2020, p. 152-162 (Research Article)
DOI: 10.22067/ijpr.v11i1.74888

بررسی تنوع در برخی صفات زراعی و عملکرد تودهٔ بومی عدس منطقه کوهین قــزوین

داود صادق‌زاده اهری* و یداله فرایدی

اعضای هیئت علمی (به‌ترتیب، دانشیار و مربّی) مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران؛ (به‌ترتیب dsadeghzade@yahoo.com و farayedi45@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۶/۰۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۲۳

چکیده

تاکنون مطالعات اندکی در زمینه بررسی و خالص‌سازی توده‌های بومی عدس در کشور صورت گرفته است. این مطالعه به‌منظور ارزیابی مقدماتی در توده بومی عدس دیم منطقه کوهین قزوین و طی دو سال زراعی ۹۱-۱۳۸۹ اجرا شد. در بهار سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ نسبت به کاشت بذر۱۲۰تک‌بوته انتخابی از توده بومی در شرایط مزرعه‌ای(دیم) اقدام شد. هشت صفت زراعی شامل تاریخ گلدهی، تاریخ رسیدن، طول دوره پُرشدن دانه، ارتفاع بوته، وزن۱۰۰دانه، عملکرد دانه، عملکرد زیست‌توده و شاخص برداشت یادداشت‌برداری و بررسی شدند. نتایج تجزیه واریانس حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار بین ژنوتیپ‌های آزمایشی برای همه صفات به‌جز عملکرد زیست‌توده و شاخص برداشت بود. میزان تنوع در بین لاین‌ها با استفاده از آماره‌هایی نظیر حداقل، حداکثر، میانگین، دامنه و ضریب تغییرات فنوتیپی برآورد شد. نتایج نشان داد که کمترین و بیشترین تنوع در بین صفات مورد بررسی به‌ترتیب متعلق به تاریخ رسیدن و عملکرد دانه بود. نتایج تجزیه خوشه‌ای به‌روشWard ژنوتیپ‌های موردمطالعه را در شش گروه قرار داد. جمع‌بندی نتایج نشان داد که تنوع مطلوبی در توده بومی عدس کوهین وجود دارد و از آن می‌توان به‌عنوان منبع باارزشی در برنامه‌های اصلاحی عدس در مناطق دیم کشور استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: تجزیه خوشه‌ای، تک‌بوته، تنوع، دیم، لاین خالص

مقدمه

تحقیق، گزینش و محافظت از توده‌های بومی گیاهان در اغلب کشورهای جهان از اهمیت بالایی برخوردار بوده و یکی از موارد مهم و قابل‌توجه در برنامه‌های اصلاح گیاهان محسوب می‌شود. جلوگیری از فرسایش ژنتیکی و از سوی دیگر سازگاری خوب توده‌های بومی به شرایط محیطی تنش‌دار از جمله دلایل مهم توجه اصلاحگران به ژنوتیپ‌های بومی است. استفاده و حفاظت از منابع ژنتیکی برای بهبود و بقای تولیدات گیاهی ضروری بوده و به‌عنوان نیازی اساسی در توسعهٔ پایدار و کاهش فقر محسوب می‌شود. در برنامه‌های اصلاح نباتات وجود تنوع مطلوب در جمعیت اصلاحی از ضروریات اساسی بوده و بدون آن پیشرفت و توسعه مواد اصلاحی از روند کندی برخوردار است(Sadeghzadeh Ahari, 2011; Ehdaei, 2016; Farsi & Bagheri, 1996).

حبوبات نقش مهمی را در تأمین بخشی از نیازهای غذایی انسان ایفا می‌کنند. دانه عدس به‌دلیل داشتن مقدار قابل‌توجهی پروتئین و از سوی دیگر قیمت مناسب و ارزان، نقش مهمی در امر تغذیه و امنیت غذایی میلیون‌ها نفر از جمعیت بشری، به‌خصوص در میان خانواده‌های کم‌درآمد آسیایی دارد. همچنین گیاه عدس نقش مهمی به‌عنوان یک گیاه تناوبی در افزایش حاصلخیزی خاک ایفا نموده و از جمله گیاهان موردتوجه خاص پژوهشگران و علاقه‌مندان به کشاورزی پایدار است (Erskine *et al.*, 2011; Sarker *et al.*, 2002; Ali *et al.*, 1999). کشت‌وکار حبوبات در ایران از گذشته‌های دور متداول بوده و در این میان زراعت عدس که به‌استثنای نواحی مرطوب شمال در اکثر نقاط کشور مرسوم است، با سطح کشت بین ۱۵۰ تا ۲۰۰هزارهکتار، از نظر مساحت زیرکشت حبوبات دیم در کشور رتبه دوم را دارد (Anonymous, 2015).

منطقه کوهین در استان قزوین یکی از مناطق مستعد و مهم زراعت و تولید عدس دیم در کشور می‌باشد. آمار نشان می دهد که مساحت کشت سالیانه عدس دیم در این منطقه در حدود ۵۰۰۰هکتار بوده (Anonymous, 2017) و به‌دلیل برخورداری از خاک و آب و هوای مناسب، تولید عدس دیم در این خطّه از دیرباز در بین زارعین رواج داشته و مرسوم است.

*نویسنده مسئول: مراغه، کمربندی شمالی، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، صندوق پستی: ۱۱۹؛ dsadeghzade@yahoo.com

عـدس سـبز منطقـه کـوهین از نظـر کیفیـت غـذایی و مقـدار پروتئین بالا از ارزش غذایی قابل‌توجهی برخوردار و از معروفیت بسیار بالایی در کشور برخوردار است (Hassanpanah *et al*., 2017).

کشت توده‌های بومی طی سالیان متمادی در مناطق مختلف دوام داشته است و از تنوع ژنتیکی قابل‌توجهی برخوردارند که در اغلب موارد هنوز مورد کاوش و شناسایی قرار نگرفته است (Farsi & Bagheri, 1996 ;Sadeghzadeh Ahari, 2011). بنابراین توده‌های مذکور می‌توانند به‌عنوان منابع بسیار باارزش در برنامه‌های اصلاحی، چه به‌صورت مستقیم (خالص‌سازی توده و معرفی لاین خالص) و یا غیرمستقیم (استفاده ازقابلیت‌های نهفته در توده‌های بومی و بهره‌برداری از آن‌ها در برنامه‌های دورگ‌گیری با ارقام اصلاح شده و...)، در برنامه‌های اصلاحی و معرفی ارقام جدید عـدس برای شرایط مختلف آب‌وهوایی کشور مورد استفاده قرار گرفته و معضل کمبود ارقام اصلاح‌شده در مناطق مذکور را تا حدودی رفع نمایند (Sadeghzadeh Ahari, 2014).

مؤسسات ملی در کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه و مراکـز تحقیقـات کشـاورزی بـین‌المللـی، اهمیـت نگهـداری، شناسایی و کاربرد منـابع ژنتیکـی گیـاهی را دریافتـه‌انـد، ولـی برنامه‌های ملی در کشورهای درحال‌توسعه هنوز نتوانسته‌اند بـه طور کامل از منابع ژنتیکی گیاهی غنی در کشور خود بهره‌منـد شوند (Keding *et al*., 2007). با این حال، در اغلـب ممالـک درحال‌توسعه و در مورد گیـاهانی که در شرایط حاصلخیزی کم و تحت تنش کشت و کار می‌شوند، هنوز استفـــاده از توده‌های بــومی از ارکـــان کشـــاورزی اســـت (Ceccarelli, 1984; Ceccarelli *et al*., 2004; Grando *et al*., 2001).

روش انتخاب از توده‌های محلی و معرفی ارقام بومی، یکی از مهم‌ترین روش‌های اصلاحی حبوبات بـوده و در نتیجـهٔ ایـن روش برخی از واریته‌های مهم عدس نظیر زیبا و مردم در کشور ما معرفی شـــده و هم‌اکنون در مناطق مختلف کشور کشت می شـوند (Parsa & Bagheri, 2008). پژوهشـگران بـا مطالعـه ۱۷۸نمونه عدس که اغلب آن‌ها از منـاطق اقلیمـی گـرم ایـران جمع‌آوری شده بودند، نشان دادند که وزن۱۰۰دانه دارای تنـوع زیادی در جمعیت اسـت (Ghafari & Vaezi, 2013). نتـایج مشابهی از بررسی ۹۶نمونـه از عـدس‌هـای وحشـی موجـود در بانک ژن ملی گیاهی ایران به‌دست آمد (Pourasmaeil *et al*., 2012). در بررسی ۷۲نمونهٔ عـدس بـومی اسـتان فـارس تنـوع مطلـوبی در عملکـرد دانـه، طـول دوره رسـیدن دانـه، ارتفـاع پایین‌ترین نیام از خاک، طول نیام و طول دورهٔ گلدهی گـزارش شد (Safae, 2001). مطالعه تنوع ژنتیکی ۳۵ژنوتیپ عـدس از کلکسیون دانشـکده کشـاورزی دانشـگاه تهـران نشـان داد کـه بیشترین و کمترین تنوع صفات به‌ترتیب متعلق به عملکرد دانه و تعداد روز از کاشت تا رسیدن دانه بود (Nouri Goghari *et al*., 2015).

در ایـــن پـــژوهش ضـــمن ارزیـــابی‌هـــای فنـــوتیپی در ۱۲۰تک‌بوته انتخابی (لاین خالص) از توده عدس بومی منطقـه کوهین قزوین میزان تنوع در برخـی صـفات زراعـی و عملکـرد آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱- آمار هواشناسی دوساله (۹۱-۱۳۸۹) ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه

Table 1. Maragheh dryland agricultural research station metrological data (2010-2012)

ماه Month	سال‌های آزمایش Experimental years: ۱۳۸۹-۱۳۹۰ 2010-2011 — بارندگی (میلی‌متر) Rainfall (mm)	۱۳۸۹-۱۳۹۰ 2010-2011 — متوسط دما (درجه سانتی‌گراد) Average temperature (°C)	۱۳۹۰-۱۳۹۱ 2011-2012 — بارندگی (میلی‌متر) Rainfall (mm)	۱۳۹۰-۱۳۹۱ 2011-2012 — متوسط دما (درجه سانتی‌گراد) Average temperature (°C)
Oct.	8.7	12.4	22.4	9.4
Nov.	0	4.2	33.3	-1
Dec.	10.4	1.1	12.7	-3.3
Jan.	29.2	-6.2	27	-4.2
Feb.	36.4	-2.9	20.3	-5.9
Mar.	79.6	1.6	29.8	-1.3
Apr.	129.4	8.1	46.7	9
May	54.7	13	42	14.1
Jun.	3	18.8	16.8	18.8
Jul.	1.2	23.3	0.8	22.3

مواد و روش‌ها

این تحقیق طی دو سال زراعی۹۱-۱۳۸۹ و در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه (طول جغرافیایی۴۶درجه و ۱۵دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی۳۷درجه و ۱۷دقیقه شمالی و ارتفاع۱۷۲۰متر از سطح دریا) انجام شد. آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه طی سال‌های زراعی ۹۰-۱۳۸۹ و ۹۱-۱۳۹۰ در جدول ۱ آمده است.

قبل از اجرای پژوهش و در طول دوره رشد و نمو عدس (بهار و تابستان۱۳۸۹) از مزارع عدس بومی کوهین بازدید به عمل آمده و اقدام به گزینش و جمع‌آوری ۱۲۰تک‌بوته تصادفی شد. در سال اول مطالعه (بهار و تابستان۱۳۹۰) بذور تک‌بوته‌های انتخابی از سال قبل به‌طور جداگانه و تحت شماره اختصاصی بر روی یک خط کاشت به طول دو متر و فواصل خطوط ۲۵سانتی‌متر کشت گردید و مراقبت‌های معمول زراعی (وجین علف‌های‌هرز، مبارزه با آگروتیس) انجام شد. هشت صفت مختلف زراعی شامل تعداد روز از کاشت (اولین بارندگی مؤثر) تا ۵۰درصد گلدهی، تعداد روز از کاشت (اولین بارندگی مؤثر) تا ۹۰درصد رسیدگی فیزیولوژیکی، طول دوره پُرشدن دانه (فاصله زمانی بین ۵۰درصد گلدهی تا ۹۰درصد رسیدگی فیزیولوژیکی)، ارتفاع بوته، وزن۱۰۰دانه، عملکرد دانه و عملکرد زیست‌توده (بیوماس) در واحد سطح و شاخص برداشت نیز ثبت گردید.

در سال دوم آزمایش (۱۳۹۱) با توجه به استحصال بذر کافی از ۱۲۰لاین در سال نخست، ژنوتیپ‌های آزمایشی (لاین‌های خالص) به همراه شاهد (توده بومی کوهین) در قالب طرح آماری لاتیس ساده با دو تکرار (۱۱×۱۱) کشت شدند و ضمن انجام مراقبت‌های معمول زراعی، صفات و خصوصیات مورفولوژیکی و زراعی یادشده در آن‌ها ثبت گردید. در این آزمایش، هر ژنوتیپ در هر تکرار بر روی سه خط کاشت به طول دو متر و فواصل خطوط ۲۵سانتی‌متر کشت شد. تراکم کاشت نیز برابر با ۲۰۰دانه در مترمربع بود. کشت آزمایشات در زمینی که به مدت یک‌سال در آیش بود و پس از انجام شخم پاییزه (گاوآهن قلمی) و مصرف کود شیمیایی بر مبنای نتایج تجزیه خاک مزرعه و با استفاده از فرمول کودی $N_{20}P_{30}$ انجام شد.

برای بررسی و برآورد میزان تنوع ژنتیکی موجود در مورد هر صفت، پارامترهای آماری مختلف از قبیل میانگین، مقدار حداقل و حداکثر، دامنه تغییرات، انحراف‌معیار و ضریب تغییرات فنوتیپی محاسبه شد. همچنین ضمن انجام تجزیه واریانس در خصوص صفت عملکرد دانه، اقدام به انجام مقایسات میانگین به‌روش آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار (LSD) شد. به‌منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌های آزمایشی و دسته‌بندی آن‌ها بر اساس صفات مورد مطالعه، پس از تبدیل هر یک از متغیرهای مورد بررسی به توزیع نرمال (استانداردکردن)، از تجزیه خوشه ای به‌روش وارد(Ward) استفاده گردید. نرم‌افزارهای آماری MSTAT-C و SPSS Ver.19 برای انجام تجزیه‌های آماری مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات وخصوصیات زراعی مورد بررسی در جمعیت (لاین‌های خالص‌شده) در سال زراعی دوم در جدول۲ آمده است و نشان می‌دهد که به‌جُز در مورد دو صفت عملکرد زیست‌توده(BY) و شاخص برداشت(HI)، از نظر سایر صفات بین لاین‌های آزمایشی اختلاف‌های معنی‌دار آماری وجود داشت که حاکی از وجود تنوع ژنتیکی بین لاین‌های مستخرج از توده عدس کوهین است. نتایج براورد پارامترهای آماری صفات و خصوصیات مورد بررسی در جمعیت (۱۲۰لاین منتخب از توده بومی) طی سال اول و دوم در جدول۳ آمده است و نشان می‌دهد که طی دو سال بررسی، کمترین میزان تنوع متعلق به دو صفت تاریخ رسیدن دانه و تاریخ گلدهی بود. بررسی انجام‌شده بر روی ۹توده بومی منطقه توپ‌آغاج آذربایجان‌شرقی نیز نشان داد که دو صفت تاریخ رسیدن و تاریخ گلدهی از کمترین میزان تنوع ژنتیکی برخوردار بودند (Sadeghzadeh Ahari, 2014). بررسی تنوع ژنتیکی برخی صفات مورفولوژیک و فنولوژیک توده‌های عدس مناطق گرم وخشک نیز نشان داد که کمترین تنوع، در مورد دو صفت تاریخ رسیدن دانه و تاریخ گلدهی مشاهده می‌شود (Naroui Rad *et al*., 1998). نتایج مشابهی از بررسی تنوع ژنتیکی ۳۵نمونه عدس بومی کشور در منطقه بردسیر استان کرمان نیز گزارش شده است (Nouri Goghari *et al*., 2015) که با نتایج این پژوهش مطابقت داشته و آن را تأیید می‌کند. با توجه به این نکته که عدس بومی کوهین از دیرباز به‌صورت دیم توسط کشاورزان کشت می‌شده است، به نظر می‌رسد در طول سالیان متمادی کشت و کار آن، عوامل طبیعی (طول روز، کمبود رطوبت به‌خصوص پس از گلدهی به‌دلیل قطع بارندگی‌های بهاره و...) موجب حذف ژنوتیپ‌های دیررس از توده گردیده و تقریباً یکنواختی در خصوص این دو صفت در جمعیت حاکم شده است. جدول۳ همچنین نشان می‌دهد که پس از دو صفت تاریخ رسیدن دانه و تاریخ گلدهی، صفات طول دوره پُرشدن دانه و ارتفاع بوته نیز در جمعیت مورد مطالعه از تنوع نسبتاً

کمی برخوردار بودند. این امر را نیز می‌توان به تأثیر عوامل طبیعی (طول روز، کمبود رطوبت به‌خصوص پس از گلدهی به‌دلیل قطع بارندگی‌های بهاره و ...) بر جمعیت نسبت داد که سبب حذف ژنوتیپ‌هایی با طول دوره پرشدن دانه و ارتفاع بوته بیشتر از توده گردیده و به‌نظر می‌رسد به‌همین دلیل در مورد این دو صفت نیز تا حدودی خلوص در جمعیت حاکم شده است. با این‌حال، یادداشت‌برداری از صفت ارتفاع بوته نشان داد که در بین لاین‌های خالص ژنوتیپ‌هایی با ارتفاع بوته ۲۸سانتی‌متر (لاین شماره۱۱۷) نیز وجود دارند.

بررسی اطلاعات مندرج در جدول۳ نشان می‌دهد که در بین صفات مورد مطالعه در این پژوهش، ضریب تغییرات دو صفت تاریخ رسیدن دانه (DM) و وزن۱۰۰دانه (100SW) در طی دو سال بررسی تقریباً یکسان بود. با توجه به این‌که عدس گیاهی روزبلند است، به‌نظر می‌رسد با پیشرفت مراحل رشد و نموی گیاه به سمت اواخر بهار و اوایل تابستان و افزایش طول روز در این بازه زمانی، ژن‌های مسئول پاسخ به طول روز در گیاه فرمان تکمیل دوره زندگی گیاه را صادر کرده و این امر موجب می‌گردد که طی سال‌های مختلف، صفت تاریخ رسیدن دچار نوسانات کمی شده و تقریباً ثابت بماند. به‌دلیل قطع بارندگی‌های آخر فصل و وقوع تنش خشکی در این مرحله از رشد و نمو، گیاه وادار به پاسخ از طریق زودرسی شده و چرخه زندگی خود را کامل می‌کند. شواهدی مبنی بر القای زودرسی در گیاه عدس در اثر بروز تنش خشکی آخر فصل توسط سایر پژوهشگران نیز ارائه شده است (Hassanpanah *et al.*, 2017; Pirzad *et al.*, 2017).

در مورد صفت وزن۱۰۰دانه نیز با توجه به وجود مدارک و مستنداتی مبنی بر تأثیر شدید عوامل ژنتیکی در مقابل تأثیر کمتر عوامل محیطی بر آن (Upadhyaya *et al.*, 2011) نتایج مندرج در جدول۳ نشان می‌دهد که طی دو سال بررسی، ضریب تغییرات وزن۱۰۰دانه تقریباً ثابت (حدود ۱۷درصد) بوده است.

نتایج بررسی نشان داد که در مجموع، صفت عملکرد دانه در بین صفات و خصوصیات مورد بررسی در این پژوهش دارای بیشترین ضریب تنوع بوده (جدول ۳) و با توجه به معنی‌دار بودن اثر ژنوتیپ در جدول ۲، می‌توان نتیجه گرفت که در بین لاین‌های مستخرج از توده بومی عدس کوهین، می‌توان اقدام به انتخاب ژنوتیپ‌هایی با عملکرد بیشتر از توده نمود. جدول ۳ نشان می‌دهد که در سال اول مطالعه، حداقل عملکرد دانه برابر ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار (متعلق به ژنوتیپ شماره۹۸) و حداکثر عملکرد دانه نیز برابر ۱۴۲۰ کیلوگرم در هکتار (مربوط به ژنوتیپ شماره ۱۴) بود.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات و خصوصیات زراعی در لاین‌های مشتق‌شده از توده بومی عدس کوهین (طرح لاتیس ۱۱×۱۱) در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰

Table 2. Analysis of variance results of agronomic characteristics in lines derived from Kouhin lentil landrace in 2010-2011 cropping season (Lattice 11×11)

منبع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS							
		تاریخ ۵۰درصد گلدهی (DF)	تاریخ رسیدن دانه (DM)	طول دوره پُرشدن دانه(GF)	ارتفاع بوته (PH)	وزن۱۰۰دانه (100SW)	عملکرد دانه (GY)	عملکرد زیست‌توده (BY)	شاخص برداشت(HI)
تکرار Replication	1	30.60 ns	6.29 ns	64.57 ns	27.80 ns	0.05 ns	27.2 ns	17.90 ns	4.48 ns
ژنوتیپ Genotype	120	26.76**	8.45 **	14.20 *	8.10 **	1.70 **	0.04 **	0.44 ns	78.50 ns
بلوک‌های داخل تکرار Blocks in reps	20	14.43	6.01	9.80	16.54	0.19	0.16	1.62	116.2
خطای آزمایشی Error	100	9.35	1.60	9.40	2.70	0.12	0.03	0.21	56.6
سودمندی نسبی نسبت به طرح بلوک Relative usefulness to RCBD		104	137	102	175	105	170	198	110.5
ضریب تغییرات (درصد) C.V%		5.4	1.6	14.1	6.90	6.2	26.9	24.4	22.5

* و **: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵درصد و ۱درصد؛ ns: عدم اختلاف معنی‌دار آماری

* and **: Significant at 5% and 1% probability level, respectively. ns: Non significant

DF: Number of days from planting to 50% flowering, DM: Number of days from planting to maturity, GF: Grain filling period, PH: Plant height, 100SW: 100 seeds weight, GY: Grain yield, BY: Biological yield, HI: Harvest index

جدول ۳- پارامترهای آماری مربوط به صفات و خصوصیات زراعی در ۱۲۰ لاین استخراج‌شده از توده بومی عدس کوهین در طی دو سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹

Table 3. Statistical parameters of agronomic characteristics in 120 extracted lines from Kouhin lentil landrace in 2010-2012 cropping seasons

صفت* *Characteristic	حداقل Min.	حداکثر Max.	دامنه Range	میانگین Mean	انحراف معیار Standard division	ضریب تغییرات فنوتیپی (درصد) Phenotypic CV (%)
† تاریخ ۵۰درصد گلدهی (روز) DF (days)	64 40	74 65	10 25	69 57	3.0 3.6	4.3 6.3
تاریخ رسیدن دانه (روز) DM (days)	83 74	100 84	17 10	95 78	2.5 2.1	2.6 2.7
طول دوره پُرشدن دانه (روز) GF (days)	13 16	34 37	21 21	25 22	3.3 2.7	13.2 12.3
ارتفاع بوته (سانتی‌متر) PH (cm)	15 18	27 28	12 10	21 24	2.6 1.7	12.4 7.10
وزن۱۰۰دانه (گرم) 100SW (g)	2.5 3.3	6.7 7.2	4.2 3.9	5 5.5	0.84 0.92	16.8 16.7
عملکرد دانه (تن در هکتار) GY (t/ha)	0.16 0.17	1.42 0.98	1.26 0.81	0.64 0.63	0.27 0.15	42.2 23.8
عملکرد بیوماس (تن در هکتار) BY (t/ha)	1.05 0.82	3.30 3.33	2.25 2.51	2.50 1.90	0.35 0.39	14.0 20.5
شاخص برداشت (درصد) HI (%)	9.6 19.5	43.7 56.0	34.1 36.5	25.1 33.5	7.50 6.12	29.9 18.2

*DF: Number of days from planting to 50% flowering, DM: Number of days from planting to maturity, GF: Grain filling period, PH: Plant height, 100SW: 100 seeds weight, GY: Grain yield, BY: Biological yield, HI: Harvest index

† در هر ردیف، اعداد سطر بالا و پایین به ترتیب مربوط به سال زراعی۹۰-۸۹ و ۹۱-۹۰ است.

† In each row, the numbers at first and second lines belong to 2010-2011 and 2011-2012 cropping seasons, respectively.

در سال دوم بررسی نیز عملکرد دانه از حداقل ۱۷۰کیلوگرم در هکتار (ژنوتیپ شماره۱۱۳) تا حداکثر ۹۸۰کیلوگرم در هکتار (ژنوتیپ شماره۷۳) متغیر بود. این امر حاکی از وجود ژنوتیپ‌هایی با پتانسیل عملکرد بالا در درون توده عدس کوهین بوده و به‌منظور بهبود عملکرد عدس کوهین نیاز است که ژنوتیپ‌های مذکور شناسایی و خالص‌سازی گردند. پژوهشگران در بررسی مشابه بر روی ۴۰نمونه عدس (۲۴نمونه بومی استان زنجان و ۱۶لاین با منشأ ایکاردا) گزارش نمودند که بیشترین تنوع مربوط به عملکرد دانه است و بر این اساس بیان داشتند که تنوع بسیار بالای مربوط به عملکرد، اهمیت و ارزش انجام کارهای اصلاحی در توده‌های بومی را نشان می‌دهد (Haghnazari *et al*., 2005).

از سوی دیگر جدول۳ نشان می‌دهد که طی دو سال بررسی و با وجود لاین‌هایی با عملکرد کم و زیاد در بین مواد آزمایشی، در مجموع، میانگین عملکرد دانه در سال اول حدود ۶۴۰کیلوگرم و در سال دوم برابر ۶۳۰کیلوگرم در هکتار بود. این امر تا حدودی نشانگر پایداری عملکرد دانه در شرایط مختلف محیطی (سال‌های متفاوت در این بررسی) بوده و شاید در کنار سایر ویژگی‌های مطلوب عدس کوهین (از قبیل دانه‌های نسبتاً درشت، بازارپسندی و ...)، به همین دلیل است که زارعین منطقه در طول سالیان متمادی از کشت و کار آن دست نکشیده و آن را حفظ نموده‌اند. برخی محققان نیز دلیل تداوم کشت‌وکار توده‌های بومی گیاهان مختلف توسط کشاورزان را همین امر (داشتن محصول پایدار و عدم واکنش‌های متفاوت به شرایط محیطی) ذکر نموده‌اند (Ceccarelli, 1984; Ceccarelli *et al*., 2004; Grando *et al*., 2001; Sadeghzadeh Ahari, 2011) که تا حدودی با نتایج این پژوهش مطابقت داشته و آن را تأیید می‌کند.

بررسی‌هایی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه بر روی ۹توده بومی عدس جمع‌آوری‌شده از منطقه توپ‌آغاج آذربایجان‌شرقی انجام شد و نتایج نشان داد که تاریخ رسیدن و تاریخ گلدهی در جمعیت مورد مطالعه از کمترین میزان تنوع برخوردار بوده و عملکرد دانه و وزن۱۰۰دانه از میزان تنوع نسبتاً متوسطی برخوردار بودند. با توجه به وجود تنوع قابل‌ملاحظه در توده‌های مورد مطالعه، استفاده از آن‌ها به‌منظور افزایش تنوع ژنتیکی مواد اصلاحی در برنامه‌های اصلاح عدس برای مناطق دیم توصیه شد (Sadeghzadeh Ahari, 2014).

نتایج تجزیه خوشه‌ای نشان داد که با برش دندروگرام از فاصله شش، ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در شش گروه قرار می‌گیرند (شکل۱). در جدول۴ مشخصات مربوط به هر گروه ارائه شده است. برآورد میانگین و انحراف معیار صفات مورد بررسی در هر گروه نشان داد که ژنوتیپ‌های گروه اول (شامل

شش ژنوتیپ) دارای بیشترین تعداد روز از کاشت تا ۵۰درصد گلدهی و بیشترین تعداد روز از کاشت تا رسیدن بودند، ولی از نظر ارتفاع بوته، وزن۱۰۰دانه و عملکرد دانه نسبت به سایر گروه‌های موجود کمترین مقدار را داشتند. ژنوتیپ‌های موجود در گروه دوم (۱۹ژنوتیپ) از نظر تعداد روز از کاشت تا ۵۰درصد گلدهی، تعداد روز از کاشت تا رسیدن، عملکرد دانه و ارتفاع بوته در جایگاه دوم قرار داشتند. صفات بارز ۲۲ژنوتیپ موجود در گروه سوم نسبت به سایر گروه‌ها زودگلدهی، داشتن ارتفاع بوته و وزن۱۰۰دانه بیشتر بود. گروه چهارم با تعداد ۳۷ژنوتیپ پُرجمعیت‌ترین گروه موجود در این بررسی و زودرس‌ترین گروه در بین گروه‌های مورد مطالعه بود. همچنین اعضای این گروه از نظر زودگلدهی بعد از ژنوتیپ‌های موجود در گروه سوم، رتبه دوم را به‌خود اختصاص دادند. بارزترین ویژگی ژنوتیپ‌های موجود در گروه پنجم در این بررسی بیشتربودن عملکرد دانه آن‌ها در مقایسه با سایر گروه‌ها بود. گروه ششم شامل ۱۲ژنوتیپ بود و در مقایسه با سایر گروه‌های موجود از نظر ارتفاع بوته و وزن۱۰۰دانه در جایگاه دوم قرار داشت (شکل ۱ و جدول۴).

پژوهشگران اظهار داشتند که با تعیین قرابت و فاصله ژنتیکی بین ژنوتیپ‌ها امکان شناسایی ژنوتیپ‌هایی با صفات منحصربه‌فرد فراهم شده و به این طریق می‌توان از آن‌ها در برنامه‌های اصلاحی و دورگ‌گیری استفاده کرد (Upadhyaya *et al.*, 2007; Dashtaki *et al.*, 2012; Nezami *et al.*, 2012).

جدول ۴- نتایج تجزیه خوشه‌ای در ۱۲۰ لاین مستخرج از توده بومی عدس کوهین قزوین

Table 4. Cluster analysis results in 120 extracted lines from Kouhin lentil landrace

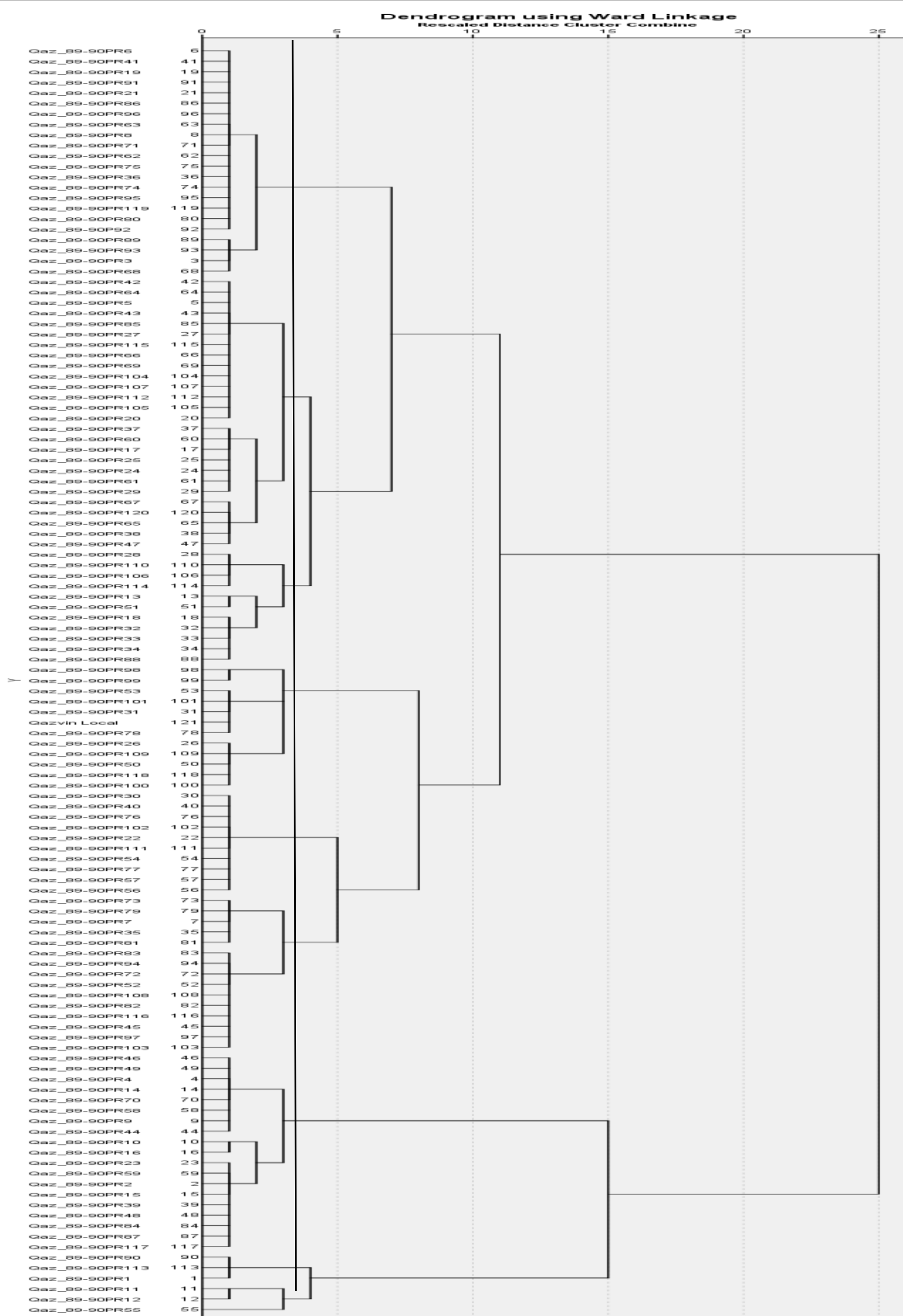
صفات † Traits	کلاستر ۱ Cluster 1	کلاستر ۲ Cluster 2	کلاستر ۳ Cluster 3	کلاستر ۴ Cluster 4	کلاستر ۵ Cluster 5	کلاستر ۶ Cluster 6
تعداد ژنوتیپ No. of genotypes	6	19	22	37	25	12
† تاریخ ۵۰درصد گلدهی (روز) DF (days)	63.5±7.65	61.4±4.69	54.0±3.10	55.3±2.40	56.5±2.15	57.3±1.33
تاریخ رسیدن دانه (روز) DM (days)	81.5±3.76	81.1±3.03	77.6±1.17	76.8±1.88	78.2±1.05	79.5±1.71
ارتفاع بوته (سانتی‌متر) PH (cm)	18.5±5.76	24.5±1.64	24.8±1.17	24.4±1.39	24.0±2.19	24.6±1.21
وزن۱۰۰دانه (گرم) 100SW (g)	3.82±1.73	5.73±0.86	6.38±0.98	5.01±0.92	5.48±0.67	5.98±0.96
عملکرد دانه (تن در هکتار) GY ($t.ha^{-1}$)	303.3±144.5	405.3±57.5	385.5±77.6	391.4±81.9	527.6±126.8	402.5.3±90.7

†DF: Number of days from planting to 50% flowering, DM: Number of days from planting to maturity, PH: Plant height, 100SW: 100 seeds weight, GY: Grain yield ($t.ha^{-1}$)

نتیجه‌گیری

با وجود پیشرفت‌های زیاد در سال‌های اخیر در مورد اصلاح گیاهان زراعی، هنوز استفاده از توده‌های بومی از اهمیت خاصی به ویژه در برنامه‌های اصلاح گیاهان خودگشن برخوردار است و انتخاب از بین توده‌های بومی نتایج سودمندی داشته است. نتایج این پژوهش حاکی از وجود تنوع ژنتیکی مطلوب در میان لاین‌های گزینش‌شده از توده بومی عدس کوهین به‌خصوص از نظر صفت عملکرد دانه بود. این امر نشان می‌دهد که می‌توان با انتخاب ژنوتیپ‌هایی با عملکرد بیشتر از میانگین عملکرد توده، نسبت به اصلاح و بهبود عملکرد آن در شرایط دیم اقدام کرد. به‌نظر می‌رسد با توجه به تطابق و سازگاری مطلوبی که در توده بومی عدس کوهین و در طی زمان‌های طولانی کشت‌وکار آن در منطقه حاصل شده است، ارقام جدید و خالص انتخابی از آن بتوانند تا حدودی موجب افزایش متوسط تولید در واحد سطح شده و آن را ارتقاء دهند. از دیدگاهی دیگر و با توجه به نبود امکانات کافی در کشور به‌منظور ایجاد تنوع در ژرم‌پلاسم اصلاحی عدس دیم از طریق شیوه دورگ‌گیری و همچنین راندمان کم و درصد موفقیت پایین این کار در گیاه عدس، به نظر می‌رسد بررسی در توده‌های بومی به‌منظور خالص‌سازی آن‌ها و استفاده از لاین‌های خالص مستخرج از آن‌ها که واجد صفات مطلوب زراعی از قبیل ارتفاع بوته مناسب، وزن۱۰۰دانهٔ بیشتر و... باشند، یکی از مناسب‌ترین گزینه‌ها در برنامه‌های اصلاحی عدس باشد و در صورت وجود و شناسایی لاین‌های مذکور، بتوان نسبت به معرفی ارقام جدیدی از عدس برای کشت در مناطق مختلف دیم کشور اقدام نمود.

پیشنهاد می‌گردد لاین‌های خالص‌شده بیشتری از توده‌های مادری عدس در منطقه کوهین در استان قزوین بررسی و انتخاب بشوند و قابلیت‌های دیگری که احتمالاً تاکنون برای محققان و اصلاح‌گران پوشیده مانده است، مورد کاوش و شناسایی قرار گیرد تا بتوان از آن به‌عنوان منبع باارزش ژنتیکی محافظت نمود.



شکل ۱- تجزیه خوشه‌ای ۱۲۰ لاین مورد مطالعه عدس کوهین قزوین براساس صفات ارزیابی‌شده با استفاده از روش وارد

Fig. 1. Clustering of 120 Kouhin lentil lines based on studied traits with Ward's method

منابع

1. Ali, A., Keatinge, J.D.H., Ahmed, S., and Roidar-Khan, B. 1999. Shiraz-96, first improved lentil variety for the arid highlands of Balochistan, Pakistan. Pakistan Journal of Biological Science 2(4): 1540-1542.
2. Anonymous. 2015. Survey of harvest area and crop production during 36 years (1977-2013). Department of Statistics. Ministry of Jihad-e-Keshavarzi. p. 112-118. (In Persian).
3. Anonymous. 2017. Statistical information of agricultural crops production in Iran. Department of Statistics. Ministry of Jihad-e-Keshavarzi. 1: 1-50. (In Persian).
4. Ceccarelli, S. 1984. Utilization of landraces and *Hordeum spataneum* in barley breeding for dry areas. Rachis 3(2): 8-11.
5. Ceccarelli, S., Grando, S., Baum, M., and Udupa, S.M. 2004. Breeding for drought resistance in changing climate. In: S.C. Rao and J. Ryan (Eds.). Challenges and strategies for dryland agriculture. Crop Science. Society of America and American Society of Agronomy. Special Pub. 32. Madison. Wisconsin, p: 167-190.
6. Dashtaki, M., Bihamta, M.R., and Mohammad Ali Pour Yamchi, H. 2012. Evaluation of genetic diversity and morphological traits of Kabuli and Desi chickpea germplasm. Iranian Journal of Pulses Research 3(1): 7-16. (In Persian with English Summary).
7. Ehdaei, B. 2016. Plant Breeding. Tehran University Publication.
8. Erskine, W., Sarker, A., and Kumar, S. 2011. Investing in lentil improvement toward a food secure world. Journal of Food Secience 3: 127-139.
9. Farsi, M., and Bagheri, A.R. 1996. Principles of Plant Breeding. Jihade Daneshghahi Mashhad Publication.
10. Ghafari, M., and Vaezi, S. 2013. Study of variation of lentil germplasm originated from warm and dry climate zone of Iran. Iranian Journal of Field Crop Science 43(4): 601-609. (In Persian with English Summary).
11. Grando, S., Von Bothmer, R., and Ceccarelli, S. 2001. Genetic diversity of barley: use of locally adapted germplasm to enhance yield and yield stability of barley in dry areas. In: H.D. Cooper (Ed.). Broadening the Genetic Base of Crop Production. CAB International. New York .p. 351-372.
12. Haghnazari, A., Moradi, P., and Kamel, M. 2005. Correlation analysis and study of yield-affecting morphological indices in lines and Zanjan lentil landraces. In: Proceedings of the First Iranian Pulse Crops Symposium, November 20-21, 2005. Ferdowsi University of Mashad. p. 228-231. (In Persian).
13. Hassanpanah, D., Goodarzvand Chegini, Kh., Mostafaei, H., Khajavi, A., Alie, F., and Zandi, F. 2017. The Sabze-Pardis lentil cultivar, tolerant to cold and suitable for autumn planting in Ardabil region with cool and moderate climate condition. Ardabil Agriculture and Natural Resources Research and Education Centre. Technical Manual No. 124. p. 27. (In Persian).
14. Keding, G., Weinberger, K., Sawi, I., and Mndiga, H. 2007. Diversity, traits and use of traditional vegetables in Tanzania. Technical Bulletin No.40. Shanhua. Taiwan. p. 53.
15. Naroui Rad, M.R., Aghaei, M.J., Fanaei, H.R., and Mohammad Ghasemi, M. 1998.The study of genetic variation of some morphologic and phenologic characters in lentil germplasms of warm and dry regions. Pajouhesh and Sazandegi 78: 173-181.(In Persian with English Summary).
16. Nezami, A., Pouramir, F., Momeni, S., Porsa, H., Ganjeali, A. and Bagheri, A. 2012. Evaluation of a subset of chickpea germplasm collection of Ferdowsi University of Mashhad Seed Bank II. Kabuli type chickpeas. Iranian Journal of Pulses Research 3(1): 17-30. (In Persian with English Summary).
17. Nouri Goghari, M., Dashti, H., Madah Hosseini, S., Dehghan, E. 2015. Evaluation of genetic diversity of lentil germplasm using morphological traits in Bardsir. Iranian Journal of Field Crop Science 45(4): 541-551. (In Persian with English Summary).
18. Parsa, M., and Bagheri, A.R. 2008. Pulses. Mashhad Jihad-e- Daneshghahi Publication. (In Persian).
19. Pirzad, A., Mazlomi Mamyandi, M., and Jalilian, J. 2017. Effect of varying end-season rainfall, supplemental irrigation and mycorrhizal symbiosis on the yield and quality (forage and grain) of rainfed lentil. Applied Research in Field Crops 30(2): 50-74. (In Persian with English Summary).
20. Pourasmaeil, M., Qhanavati, F., and Beizaei, A. 2012. Interspecific variation of morphological traits in *Lens nigricans*, L. *ervoides* and *L. odemensis* wild lentil species. Seed and Plant Improvement Journal 1(28): 562-545. (In Persian with English Summary).
21. Sadeghzadeh Ahari, D. 2011. Study on genetic diversity of some agronomic traits in three durum wheat landrace in order to utilize them in breeding programs. Journal of Research in Crop Science 3(11): 123-143. (In Persian with English Summary).

22. Sadeghzadeh Ahari, D. 2014. Preliminary study and selection in nine lentil landraces from eastern Azarbaijan (Toop-Aghaj region) in order to using them in breeding programs. In: Proceedings of the 5th. Iranian Pulse Crops Symposium. May 15-16, 2014. KhorramAbad Agricultural Jahad Organization. p. 523-527. (In Persian).
23. Safae, H. 2001. Evaluation of qualitative and quantitative traits in lentil *(Lens culinaris*) landraces of Fars province. Seed and Plant Improvement Journal 17(3): 349-357. (In Persian with English Summary).
24. Sarker A., Aydin N., Aydogan A., Sabaghpour S.H., Ketata H., Kusmenoglu I., and Erskine, W. 2002. Winter lentils promise improved nutrition and income in west Asian highlands. Caravan 16: 14-16.
25. Upadhyaya, H.D., Dwivedi, S.L., Gowda, C.L.L., and Singh, S. 2007. Identification of diverse germplasm lines for agronomic traits in a chickpea (*Cicer arietinum* L.) core collection for use in crop improvement. Field Crops Research 100: 320-326.
26. Upadhyaya, H.D., Sharma, S., and Gowda, C.L.L. 2011. Majour genes with additive effects for seed size in Kabuli chickpea (*Cicer arientinum* L.). Journal of Genetics 90(3): 479-482.

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 11, No. 1, 2020, p. 152-162 (Research Article)

Study on variation of some agronomic traits and seed yield of a lentil landrace from Kouhin region in Ghazvin

Sadeghzadeh-Ahari*, D. & Farayedi, Y.

Faculty Members of Dryland Agricultural Research Institute (DARI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Maragheh, Iran
(dsadeghzade@yahoo.com & farayedi45@yahoo.com; respectively)

Received: 27 August 2018
Accepted: 14 November 2018

DOI: 10.22067/ijpr.v11i1.74888

Introduction

Research, selection and protection of landraces in most countries of the world are very important and considered as one of the most important and significant issues in plant breeding programs. Despite the recent progresses in plant breeding programs, using of landraces is still particularly important, especially in the self pollinated crops. In breeding programs, the existence of favorable variation in the population is essential and without variation, the progress and development of breeding programs will be slow process. Lentil seeds are a major role in feed and food security for millions of people, especially among the low income Asian population, because of protein content and cheap price. The lentil plant has also played an important role as a rotation crop for increasing the fertility of soils and it has been special attention for agronomists and researchers in case of sustainable agriculture. Food legume cultivation traditionally is common in Iran. Except in the northern wet areas, lentil cultivated in most parts of Iran. Its cultivation areas is 150-200 thousand hectares and ranked as second important food legume in the drylands area. There are little studies about evaluation and purification of lentil landraces in Iran. Kouhin region in Ghazvin province with about 12000 hectare lentil cultivated area is one of the most favorite regions of cultivation and production of lentil in Iran. Green Koohin lentil landrace has good quality and nutritional value and is famous for consumers in the country.

Materials & Methods

This study was performed to evaluate a lentil landrace originated from Kouhin region in Ghazvin province. The experiment was conducted for two consecutive seasons during 2010-12 under field condition in Maragheh Dryland Agricultural Research Station (Latitude 37°15′ N, Longitude 46°15′ E, and Altitude 1720 meter above sea level). In spring 2011 and 2012, the seeds of 120 pure lines (individual plants that were selected from Kouhin landrace), planted at farm under rainfed condition and eight traits (No. of days to flowering, No. of days to maturity, grain filling period, plant height, 100 seed weight, seed yield, biological yield and harvest index) were noted. Statistical parameters (maximum, minimum, mean, standard division and phenotypic coefficient of variance) were calculated for noted characteristics. After standardization of data, distance modulus squared Euclidean distance cluster analysis was done in Ward method.

Results & Discussion

Analysis of variance results showed that there were significant differences between the genotypes in all studied traits except in the case of biomass yield and harvest index. These results indicating the existence of genetic diversity among the pure lines extracted from the Kouhin lentil landrace. Results of estimating descriptive statistics of studied characteristics in the 120 pure lines showed that, the grain yield among the studied characteristics in two years means had the highest diversity. In the first year, the minimum and maximum grain yield (160 and 1420 Kg/ha) belonged to genotypes No. 98 and No. 14, respectively. In the second year grain yield was also varied from 170 Kg/ha (genotype no. 113) to 980 Kg/ha (genotype no. 73). This result indicated the existence of high performance potential within the Kouhin landrace and in order to

***Corresponding Author:** dsadeghzade@yahoo.com

improve the grain yield of population, identification and purification of the high yielding genotypes from population recommended. Among the studied traits the minimum diversity belonged to number of days from plating till flowering and maturity. Regarding to this point that the Kouhin landrace was cultivated from long time ago by farmers, natural factors such as day length, existence of drought stress (especially after flowering because of dryland farming) removed the late genotypes and caused relatively hemozigosity on these two traits in the Kouhin population. Results of clustering showed that genotypes were categorized in six groups. Twenty five genotypes were in the fifth group that their grain yield (527.6±126.8 Kg/ha) was higher than other groups.

Conclusion

The results of this study showed that it could be improved the grain yield and other characterstics of Kouhin population under drylands condition by selection of pure lines. Also it is possible to use the existing potentialities in Kouhin landrace (genetic diversity) in the lentil breeding programs under dryland condition. Conclusion of the results showed that there is suit variation in Kouhin lentil landrace and it could be used as a precious resource for lentil breeding programs under dryland of Iran.

Keywords: Cluster analysis, Diversity, Dryland, Individual plant, Pure line